

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-90975

(43) 公開日 平成11年(1999)4月6日

(51) Int.Cl.⁶
B 29 C 49/22
B 29 B 11/08
B 29 C 49/06
49/08
B 32 B 27/36

識別記号

F I
B 29 C 49/22
B 29 B 11/08
B 29 C 49/06
49/08
B 32 B 27/36

審査請求 未請求 請求項の数10 書面 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-291465

(22) 出願日 平成9年(1997)9月18日

(71) 出願人 000003768

東洋製罐株式会社
東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72) 発明者 高草木 信之
神奈川県横浜市栄区庄戸4-21-9

(72) 発明者 藤岡 仁
神奈川県川崎市中原区下小田中6-7-27

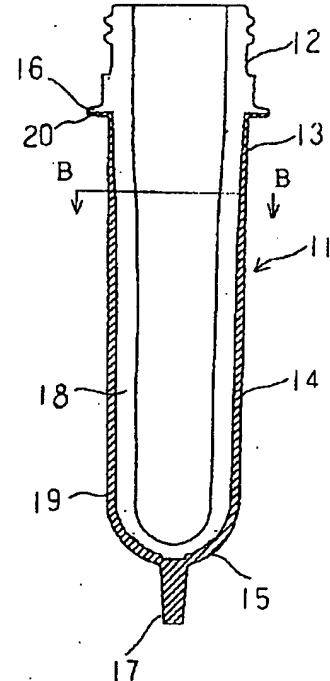
(74) 代理人 弁理士 渡辺 秀夫

(54) 【発明の名称】 回収ポリエチル樹脂層を有する多層プリフォームと該多層プリフォームの製造方法及びこの多層容器

(57) 【要約】 層プリフォームから成形された多層容器

【課題】 白化と口頸部の変形を防いだ回収ポリエチル樹脂を再使用した多層プリフォームとこのプリフォームの製造方法及び該プリフォームから成形された多層容器を提供する。

【解決手段】 内側層と外側層とからなる延伸プロー成形用多層プリフォームであって、内側層がバージンポリエチル樹脂を1次射出して形成した一次成形体であり、外側層が回収ポリエチル樹脂を一次成形体の外表面上に2次射出して形成した二次成形体である少なくとも2層構造からなり、外側層の肉厚が0.5~2.5mmであり、一次成形体の胴部に底部から口頸部に至るリブを配置したことを特徴とする回収ポリエチル樹脂層を有する多層プリフォームとこのプリフォームの製造方法と該プリフォームを延伸プロー成形した多層容器である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内側層と外側層とからなる延伸ブロー成形用多層プリフォームであって、内側層がバージンポリエスチル樹脂を1次射出して形成した一次成形体であり、外側層が回収ポリエスチル樹脂を一次成形体の外表面に2次射出して形成した二次成形体である少なくとも2層構造からなり、外側層の肉厚が0.5~2.5mmであり、一次成形体の胴部に底部から口頸部に至るリップを配置したことを特徴とする回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 2】 一次成形体の胴部の肉厚がリップ以外の部分で0.5~2mmである、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 3】 一次成形体の胴部に配置されたリップが底部から口頸部の直下まで延びている、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 4】 一次成形体の胴部に配置されたリップが底部から胴部の途中まで延びている、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 5】 一次成形体の胴部に配置されたリップが等間隔で複数本配置されている、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 6】 一次成形体の胴部に配置されたリップが外側または内側に凸状、多角形状胴部の角部、橢円形状胴部の長径先端部のいずれかである、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 7】 回収ポリエスチル樹脂の使用量が多層プリフォーム全体の樹脂の使用量の25重量%以上である、請求項1に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォーム。

【請求項 8】 射出成形機を用いて最初に第1射出機からバージンポリエスチル樹脂を1次金型内に1次射出して胴部の底部から口頸部に至るリップを配置した一次成形体を形成し、次いで内側層となる一次成形体を2次金型内にセットして一次成形体の外表面に第2射出機から回収ポリエスチル樹脂を2次射出し外側層を形成することを特徴とする回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォームの製造方法。

【請求項 9】 内側層の一次成形体のゲート部の長さが1mm以下である、請求項8に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォームの製造方法。

【請求項 10】 請求項1ないし11のいずれか1項に記載された回収ポリエスチル樹脂層を有する多層プリフォームを用いて延伸ブロー成形された、外側層が回収ポリエスチル樹脂、内側層がバージンポリエスチル樹脂で形成されており、内側層にリップが形成されている回収ポリエスチル樹脂の使用量が容器全体の樹脂使用量の25重量%以上である回収ポリエスチル樹脂層を有する多層容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一度内容物が充填されて使用された後、市場から回収されたポリエスチル容器から内容物の付着、ゴミ、異種材料等の異種物質を取り除き、洗浄した後、粉碎して得られた回収ポリエスチル樹脂を再利用する延伸ブロー成形用多層プリフォーム及びこのプリフォームの製造方法並びにこのプリフォームを用いて製造した多層容器に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、産業廃棄物が増大し、その廃棄物処理が問題になってきている。特に、ポリエスチル容器の需要が急激に増大し、その廃棄物の量も年々増加の一途をたどっており、これ等の廃棄物を有効に再利用することが要求してきた。ポリエスチル樹脂製容器を市場から回収して再生したポリエスチル樹脂（回収ポリエスチル樹脂）を再利用して容器に成形するものとして、実公平6-6911号公報、特許第2584194号公報、特開平8-253222号公報等が提案されている。これ等の発明考案は、いずれも市場から回収された回収ポリエスチル樹脂を中間層にし、その両側に未使用的ポリエスチル樹脂（バージンポリエスチル樹脂）を配置するものであって中間層の回収ポリエスチル樹脂が白化する問題があった。本発明者等は回収ポリエスチル樹脂を用いた多層プリフォーム及びその製造方法並びに該多層プリフォームから成形された多層容器を発明し特願平9-182921号として出願した。この出願の発明は白化のない優れた発明である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術における回収ポリエスチル樹脂を中間層に、バージンポリエスチル樹脂を内外層になるように共射出または共押出成形した多層プリフォームでは、中間層が結晶化による白化が生じ、かつ、底部ゲート部において中間層の回収ポリエスチル樹脂が内面側に露出するため、回収ポリエスチル樹脂中の不純物が内容物中に溶出するという問題があった。さらに回収ポリエスチル樹脂中の白化を防止すると共にプリフォーム中の回収ポリエスチル樹脂の使用量を多くするため一次成形体の胴部の肉厚を薄くして冷却を促進し熱結晶化を防止すると射出時の圧力が不足して保圧不足となるため口頸部の形状が変形する問題が発生する。本発明は、回収ポリエスチル樹脂を再利用すると共に回収ポリエスチル樹脂の内側層への露出を防ぎ、結晶化による白化を防止し、内側層の薄肉化による口頸部の変形を防止したブロー成形用多層プリフォームとその製造方法並びに多層容器を提供する。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、回収ポリエスチル樹脂を用いてプリフォーム及び容器を成形すると白化が生じるということ及び回収ポリエスチルの使用

率を多くすることについて研究した。その結果、白化の生じる第1の原因として、回収ポリエステル樹脂は、その大半がポリエチレンテレフタレート（P E T）ボトルと呼ばれる容器を市場から回収して、これ等の容器から再生されたP E T樹脂であるが、P E T樹脂の中にも種々のものが使用されていることが判明した。ホットパック等の耐熱性ボトル用P E T樹脂、炭酸飲料等の耐圧性ボトル用P E T樹脂、茶や飲料水等の無菌充填ボトル用P E T樹脂等のP E T樹脂は固有粘度やジエチレン glycol含有量等の組成が異なっている。特に、耐熱性ボトルに使用されるP E T樹脂は結晶化しやすい組成のP E T樹脂を用いているために、結晶化速度が大きく、かつ一度熟履歴を受けていため、特に白化しやすくなっている。さらに、白化の生じる第2の原因として、回収ポリエステル樹脂には若干の不純物が混入されており、この不純物が核剤として働いて、結晶化をより促進させる作用をするものと推測される。しかも、従来技術では回収ポリエステル樹脂が中間層に用いられているため、プリフォームを射出成形すると表面層は冷却されていても中間層が十分冷却されないため、結晶化が促進しやすい温度である140～180°Cに長時間維持されることになり、白化が生じるものと推測される。

【0005】本発明は、

「1. 内側層と外側層とからなる延伸ブロー成形用多層プリフォームであって、内側層がバージンポリエステル樹脂を1次射出して形成した一次成形体であり、外側層が回収ポリエステル樹脂を一次成形体の外表面に2次射出して成形した二次成形体である少なくとも2層構造からなり、外側層の肉厚が0.5～2.5mmであり、一次成形体の胴部に底部から口頸部に至るリブを配置したことを特徴とする回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。」

2. 一次成形体の胴部の肉厚がリブ以外の部分で0.5～2mmである、1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

3. 一次成形体の胴部に配置されたリブが底部から口頸部の直下まで延びている、1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

4. 一次成形体の胴部に配置されたリブが底部から胴部の途中まで延びている、1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

5. 一次成形体の胴部に配置されたリブが等間隔で複数本配置されている、1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

6. 一次成形体の胴部に配置されたリブが外側または内側に凸状、多角形状胴部の角部、楕円形状胴部の長径先端部のいずれかである、1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

7. 回収ポリエステル樹脂の使用量が多層プリフォーム全体の樹脂の使用量の25重量%以上である、1項に

記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォーム。

8. 射出成形機を用いて最初に第1射出機からバージンポリエステル樹脂を1次金型内に1次射出して胴部の底部から口頸部に至るリブを配置した一次成形体を形成し、次いで内側層となる一次成形体を2次金型内にセットして一次成形体の外表面に第2射出機から回収ポリエステル樹脂を2次射出し外側層を形成することを特徴とする回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォームの製造方法。

9. 内側層の一次成形体のゲート部の長さが1mm以下である、8項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォームの製造方法。

10. 1項ないし11項のいずれか1項に記載された回収ポリエステル樹脂層を有する多層プリフォームを用いて延伸ブロー成形された、外側層が回収ポリエステル樹脂、内側層がバージンポリエステル樹脂で形成されており、内側層にリブが形成されている回収ポリエステル樹脂の使用量が容器全体の樹脂使用量の25重量%以上である回収ポリエステル樹脂層を有する多層容器。」に関する。

【0006】本発明のプリフォームは、先ずバージンポリエステル樹脂を一次金型内に1次射出して一次成形体を形成し、この一次成形体を二次金型内に移して一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出してなる2層構造の多層プリフォームであり、外層の厚さをコントロールすることによって白化を防止すると共に、内側層と外側層を2工程で行っているので回収ポリエステル樹脂中の不純物が内容物中に溶出されるのを完全に防止することができる。しかし、本発明の多層プリフォームは、2層構造に限定されるものではなく、回収ポリエステル樹脂層を外表面として白化を防止する構造であればよい。再使用する回収ポリエステル樹脂の使用量を多くすること及び結晶化による白化を防止することの両方を満足するために、内側層となる一次成形体の胴部の肉厚を薄くすることが有効である。そして、内側層を形成するポリエステル樹脂としては、未使用のバージンポリエステル樹脂が使用され、ポリエチレンテレフタレート樹脂いわゆるP E T樹脂と呼ばれる合成樹脂が好適に使用されるが、エチレンテレフタレート／エチレンイソブタレート共重合体、ポリエチレンナフタレート樹脂等も使用できる。また、外側層を形成するポリエステル樹脂としては、市場から回収された容器から再生された回収ポリエステル樹脂が用いられ、このポリエステル樹脂としてP E T樹脂が最も多く使用される。しかしながら、一次成形体の胴部の肉厚を薄くするには樹脂流路を狭くする必要があり、そのため樹脂圧が低くなつて十分な射出保持圧力（保圧）が確保できなくなり、プリフォームの口頸部に変形（歪み）が発生することになる。これを防止するために、一次成形体の動日に1本または複数本

の縦リブを形成することにより保圧を確保することが可能となる。

【0007】本発明で言う回収ポリエステル樹脂とは、一度内容物を充填して使用された後回収されたいわゆるP E Tボトルと呼ばれる容器を粉碎・洗浄して再生されたポリエステル樹脂であって、微量の不純物が混入されている可能性がある。さらに、回収されるポリエステル容器としては、ジュース用等の耐熱性容器、炭酸飲料等の耐圧性容器、ウーロン茶等の一般物、果汁入り炭酸飲料等の耐熱圧性容器、さらには化粧品、洗剤等種々のものがあり、使用する樹脂も用途により異なり、回収ポリエステル樹脂は種々のポリエステル樹脂が混合しており、結晶化がより促進され易くなっている。この回収ポリエステル樹脂と工場で容器製造の際に生ずるスクラップとは根本的な相違がある。各工場で排出されるスクラップは分別して回収されるので、再使用時には成形を行う樹脂と同質のものを使用することができるが、回収ポリエステル樹脂は種々のポリエステルが混在するため成形における物理的性質も異なる。そのため一度使用された回収ポリエステル樹脂を再使用することは成形上からみても良好な容器を得ることが困難であった。そして、種々不純物も混入するので内容物と接する容器の内層に使用することができず内層はバージンポリエステル樹脂を使用する必要がある。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明においては、多層プリフォームの内側層にはバージンポリエステル樹脂を使用し、外側層においては回収ポリエステル樹脂を使用するものである。本発明の多層プリフォームは、バージンポリエステル樹脂を1次金型内で1次射出して内側層となる一次成形体を形成し、この一次成形体を2次金型内に移して一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出して多層プリフォームを成形する。

【0009】バージンポリエステル樹脂を用いて1次射出して得られた一次成形体のゲート部の長さを短くすることが効果的である。該ゲート部の長さが長すぎると、その長さを一定寸法以下にゲート部を切断する必要がある。しかし、このゲートカット工程を設けることは、一工程増えることになり、それだけ成形時間が増すと共に品質的にも不良品の発生する割合が高くなる。このゲート部の長さが長すぎると、一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出する際に一次成形体のゲート部が2次射出される樹脂の流れを阻害するため、2次射出される樹脂の流れが不規則になり、その結果外側層が均一な肉厚にならず。満足な多層プリフォームが得られないという問題が生じた。

【0010】本発明の多層プリフォームを射出成形する場合、一次成形体のゲート部の長さを2mm以下、特に1mm以下にすることが好ましく、この長さを0mmにすることもできる。この一次成形体の短いゲート部は、

射出金型のバルブゲート設計時に行い、ショートゲート用の設計したバルブゲートを有する射出金型を用いればよい。本発明の多層プリフォームにおいては、回収ポリエステル樹脂を有効に再利用することを目標としており、この回収ポリエステル樹脂を有効再利用するためには回収樹脂の使用量はプリフォーム全体の樹脂の使用量の25重量%以上であることが好ましく、リサイクル樹脂を有効再利用を図るものである。

【0011】一般に、射出金型を十分に冷却すれば、プリフォームの白化は回避されるが、過冷却すると、金型キャビティ表面が結露して満足な製品が得られない。射出金型の冷却温度は、成形環境の湿度や温度に左右されるが、通常10℃前後に冷却されている。一般に、P E T樹脂からなる射出成形品は、急冷することによって白化を回避することができる。本発明の多層プリフォームは、内側層の肉厚は0.5~2mmの範囲が好ましい。一方、外側層の肉厚は0.5~2.5mmの範囲にする必要があり、特に0.7~2mmの範囲が好ましい。外側層の肉厚が0.5~2.5mmの範囲内にあれば、外側層の冷却が十分に行われるため結晶化による白化が生じない。

【0012】内側層の肉厚は特に限定されるものではないが、回収ポリエステル樹脂の使用率や成形性等の関係で0.5~2mmの範囲が好ましい。一方、外側層の肉厚は0.5mm未満では内側層の肉厚とも関連してくるが、回収ポリエステル樹脂の使用率が25重量%に達成しなくなり、リサイクル樹脂の有効再利用の効果が少ない。また0.5mm未満の肉厚では射出成形時の樹脂量が少なく金型内で固化し、樹脂の流れが不良となり成形が困難となる。一方、外側層の肉厚が2.5mmを超えると冷却に時間がかかるため外側層の内側が白化して延伸プロセス用に適した多層プリフォームが得られない。

【0013】さらに、本発明の多層プリフォームは、外側層を形成する回収ポリエステル樹脂をプリフォームの開口端部まで形成させることができ、回収ポリエステル樹脂の使用量を最も大きくできるが、ネックリングまで、特にネックリングのほぼ半分の位置からネックリングの下10mmの位置の間まで形成させるのがプロセス成形時の層間剥離の発生が防止できることと、回収ポリエステル樹脂の利用率の面から好ましい。外側層をネックリングより上まで形成すると、回収ポリエステル樹脂の使用量が多くなるが、2次射出金型を割型にする必要があり一方、外側層をネックリングよりかなり下の位置に形成すると、プロセス成形時に縫目部分から層間剥離が生じ易くなり、かつ、回収ポリエステル樹脂の使用量が少なくなつて、回収ポリエステル樹脂の使用率が25重量%に達しなくなる。

【0014】前述したように回収ポリエステル樹脂を再使用して2次射出成形によりボトル成形用プリフォーム

を成形する際、再使用する回収ポリエステル樹脂の使用量を多くするために2次射出層である二次成形体の肉厚を厚肉とすることが有効である。しかしながら外層となる回収ポリエステル樹脂の2次射出成形体を厚肉にするとバージンポリエステル樹脂の1次射出体の胴部を薄肉としなければならないが、1次射出の胴部を薄くすると射出時の保圧不足、つまり射出成形された樹脂が固化するまで十分な圧を保持することができないため厚肉部分である口頸部に変形が生じ正確な形状が得られない。この問題を解決するため一次成形体にその胴部から口頸部の直下に至るリブを配置することによって、一次成形体の胴部の肉厚を薄肉にすると共に口頸部の変形を防止するのに十分な射出圧力を保持する保圧を得ることができる。リブは等間隔に配置することが口頸部の変形を防止するのに有効である。リブは底部から口頸部の直下まで配置するとリブを設けないものに比べて樹脂流路が拡大されて、成形中の保圧を直接かつ継続的に口頸部に伝えることができるため口頸部の充填密度が高まり、一次成形体の胴部を薄肉にしても口頸部が変形しないという優れた効果を奏する。また、リブを底部から胴部の任意位置まで配置してもリブを設けないものに比べて底部から胴部に至るまでの樹脂流路が拡大されるため、圧力降下を防止することができ、口頸部へのほああつを高めることができる。リブの本数は一次成形体の胴部の肉厚に関係するが、2本以上配置することが好ましい。胴部に配置されたリブの形状は外側または内側に凸状、多角形状の角部、梢円形状の長径先端部のいずれでもよく、この部分が樹脂流路の拡大及び圧力降下を防止するという優れた効果を奏す。

【0015】次ぎに、本発明の多層プリフォームの構造について説明する。図1は、一次成形体1の断面図であり、口頸部2、肩部3、胴部4、及び底部5から構成されている。口頸部2の下方にはネックリング6が形成され、底部5にはゲート部7が形成されるが、ゲート部7の長さは短くなっている。底部から口頸部2までリブが等間隔で配置されている。図2は図1の1次射出成形体のA-A線の断面図であって、外周に凸状のリブ8が等間隔で4本配設されている。

【0016】図2は、図1のA-A線の断面図であって、一次成形体1の外周に凸状のリブ8が形成されている。多層プリフォーム1は、口頸部2、肩部3、胴部4及び底部5から構成されており、口頸部2の下方にはネックリング6が形成され、底部5にゲート部7が形成されている。図3は、多層プリフォーム1の断面図であり、口頸部12、肩部13、胴部14及び底部15から構成されており、口頸部12の下方にはネックリング16が形成され、底部15にゲート部17が形成されている。さらに、多層プリフォーム11は内側層18と外側層19とからなり、この例では外側層19の上端はネックリング16の中間の継ぎ目部分20で内側層18と接

合している。図4は図3の多層プリフォームのB-B線の断面図であって、一次成形体1の外周に形成された凸状のリブ8が二次成形体に食い込んでいる。図5は他の実施例であって、一次成形体の外周面に凸状に形成されたリブが6本等間隔に配置された多層プリフォームの断面を示す。図6は他の実施例であって、リブ8が一次成形体の内周面に凸状に形成された例であり、この実施例ではリブが5本配置されている。図7は1次射出成形体を内周面を円形とし外周面を梢円形として、外周面の梢円形の長径先端をリブ8とした実施例である。リブに対向する二次成形体の外周層は薄肉となっている。図8は一次成形体の内周面を円形とし、外周面を8角形状とした8角形状の先端をリブ8とした実施例である。

【0017】次に、本発明の多層プリフォームの製造方法及び多層容器の製造方法について説明する。二段射出成形機を用いて、最初にバージンポリエステル樹脂を縦リブ形成用溝を有する1次金型内に1次射出して縦リブ付き一次成形体を形成する。1次金型のバルブゲートは一次成形体のゲート部の長さが2mm以下、好ましくは1mm以下になるように設計されている。次いで、この一次成形体を1次金型から取り出して2次金型にセットし、一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出して外側層を形成して多層プリフォームを製造することができる。本発明に用いられる射出成形方法は多段射出成形方法に限定されるものではなく、インサート射出成形方法も採用することができる。また、本発明によれば前記多層プリフォームを用いて通常の二軸延伸プロセス成形することにより、内容物に触れる内側層をバージンポリエステル樹脂で形成し、外側層を回収ポリエステル樹脂で形成した多層容器を得ることができる。得られた多層容器は、回収ポリエステル樹脂中の不純物の内容物中への溶出が防止され、また一次成形体の胴部肉厚を薄くすることができるので回収ポリエステル樹脂の使用率が増大した。

【0018】本発明で用いる内側層となるバージンポリエステル樹脂としては、PET樹脂が好ましく、他にエチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート共重合体、ポリエチレンナフタレート樹脂あるいはこれ等の混合物が使用される。一方、外側層となる回収ポリエステル樹脂としては、固有粘度(IV)やジエチレングリコール(DG)含有量の異なる種々のPET樹脂が主体であるが、この他にエチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート共重合体、ポリエチレンナフタレート樹脂あるいはそれら混合物等が混入されている。さらに、外側層となる回収ポリエステル樹脂としては、工場内に発生するスクラップ樹脂やバージンポリエステル樹脂を必要量ブレンドした樹脂組成物として用いることができる。

【0019】

【実施例】

実施例1

二段射出成形機を用いて、第1射出機に固有粘度が0.78、ジエチレングリコール含有量が2.0重量%のバージンポリエチレンテレフタレート樹脂を供給して、成形温度285°C、射出圧力500Kg/cm²で10°Cに冷却された4本の縦リブ形成用構を有する1次金型内に1次射出し、外側に凸状のリブを4本配置した図2の断面を有しリブ部分を除いた胴部の平均肉厚が1.2mm、ゲート部の長さが0.4mmの一次成形体を得た。次いで、第2射出機に回収ポリエステル樹脂を供給し、1次金型から取り出された一次成形体を10°Cに冷却された2次金型内にセットし、一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出して、外側層の胴部の平均肉厚が2mmの多層プリフォームaを得た。

【0020】実施例2

リブを6本とした図5の一次成形体を使用し、外側層の胴部の平均肉厚を1.5mmとした他は実施例1と同様にして多層プリフォームbを得た。

【0021】実施例3

リブを5本とした図6の一次成形体を使用し、外側層の胴部の平均肉厚を2.3mmとした他は実施例1と同様にして多層プリフォームcを得た。プリフォームの評価多層プリフォームa、b及びcは、回収ポリエステル樹脂の使用率がそれぞれ28%、35%及び41%であり、また、JIS K-7105試験で測定されたくもり価(ヘイズ)が30%、35%及び40%であり、白化することもなかった。

【0022】実施例4

実施例1～3で得たa、b、cの多層プリフォームを延伸温度110°Cに加温調温して二軸延伸プロー成形機を用いて100°Cに加熱されたプロー金型内で面積延伸倍率が1.2倍、内容積500m³の多層ボトルA、B及びCを成形した。得られた多層ボトルは、外側層の回収ポリエステル樹脂が白化することも層間剥離することもなく、1.2mの高さからの落下に対しても割れることもなかった。

【0023】比較例1

共射出成形機を用いて、リブを形成しない第1射出機に内外層となるバージンポリエチレンテレフタレート樹脂を供給し、第2射出機に中間層となる回収ポリエステル樹脂を供給して、成形温度285°C、射出圧力500Kg/cm²で10°Cに冷却された射出金型内に射出成形して、胴部の平均肉厚が4.5mm、ゲート部の長さが5mmである2種3層の多層プリフォームdを得た。多層プリフォームdの胴部における内側層及び外側層の平均肉厚は各1.2mmで、中間層の平均肉厚が0.8mmであった。中間層の肉厚は底部近傍が肉厚になり、口頸部に向かった次第に肉薄になっており、不均一な肉厚分布であった。

【0024】比較例2

中間層の平均肉厚を1.6mmとした他は比較例1と同

様にして3層のプリフォームeを得た。プリフォーム評価多層プリフォームd及びeは、回収ポリエステル樹脂の使用率がそれぞれ15%及び48%であり、また、ヘイズが75及び90%であり、かなり白化していた。

【0025】比較例3

比較例1と2で得た多層プリフォームdとeを延伸温度110°Cに加熱調温して延伸プロー成形機を用いて100°Cに加熱されたプロー金型内で面積延伸倍率が1.2倍、内容積500m³の多層ボトルD及びEを成形した。得られた多層ボトルは、中間層の回収ポリエステル樹脂が白化して、外観特性が悪く、また中間層の肉厚も不均一なものであった。

【0026】比較例4

二段射出成形機を用いて、第1射出機にバージンポリエチレンテレフタレート樹脂を供給して、成形温度285°C、射出圧力500Kg/cm²で10°Cに冷却された1次金型内に1次射出して、胴部の平均肉厚が1.5mm、ゲート部の長さが5mmのリブのない一次成形体を得た。次いで、第2射出機に回収ポリエステル樹脂を供給し、1次金型から取り出された一次成形体のゲート部を0.4mmに切断した後、この一次成形体を10°Cに冷却された2次金型内にセットし、一次成形体の外表面に回収ポリエステル樹脂を2次射出して、外側層の胴部の平均肉厚が3mmである2種2層の多層プリフォームfを得た。プリフォームの評価プリフォームfは、回収ポリエステル樹脂の使用率が50%であり、また、ヘイズが90%であった。また厚肉の口頸部はヒケによる若干の変形が発生した。

【0027】比較例5

比較例4で得た多層プリフォームfを延伸温度110°Cに加温調温して二軸延伸プロー成形機を用いて100°Cに加熱されたプロー金型内で面積延伸倍率が1.2倍、内容積500m³の多層ボトルFを成形した。得られた多層ボトルは、外側層の回収ポリエステル樹脂内側層側が白化して、外観特性の悪いものであった。さらに、一次成形体の底部のゲートカット工程を行っているため、本発明の1.5倍の成形時間を要した。

【0028】

【発明の効果】本発明は、回収ポリエステル樹脂の使用量が大きく有効に再利用されると共に、回収ポリエステル樹脂中の不純物が内容物中に溶出せずバージンポリエステル樹脂の一次成形体の寸法精度が安定で変形が生ぜず、外観上白化のない内側層を薄肉にしても口頸部の変形のない成形品が得られる優れた効果を奏す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層プリフォームを成形するための一層成形体の軸方向の断面図である。

【図2】本発明で用いる一次成形体を示す図1のA-A線の断面図である。

【図3】本発明の実施例である多層プリフォームの軸方

向の断面図である。

【図4】本発明の実施例である図3のB-B線断面図である。

【図5】本発明の他の実施例である多層プリフォームの軸と直交する断面図である。

【図6】本発明の他の実施例である多層プリフォームの軸と直交する断面図である。

【図7】本発明の他の実施例である多層プリフォームの軸と直交する断面図である。

【図8】本発明の他の実施例である多層プリフォームの軸と直交する断面図である。

【符号の説明】

1 一次成形体
2 口頸部
3 肩部

4 脊部
5 底部
6 ネックリング
7 ゲート部
8 リブ
11 多層プリフォーム
12 口頸部
13 肩部
14 脊部
15 底部
16 ネックリング
17 ゲート部
18 内側層
19 外側層
20 繋ぎ目部分

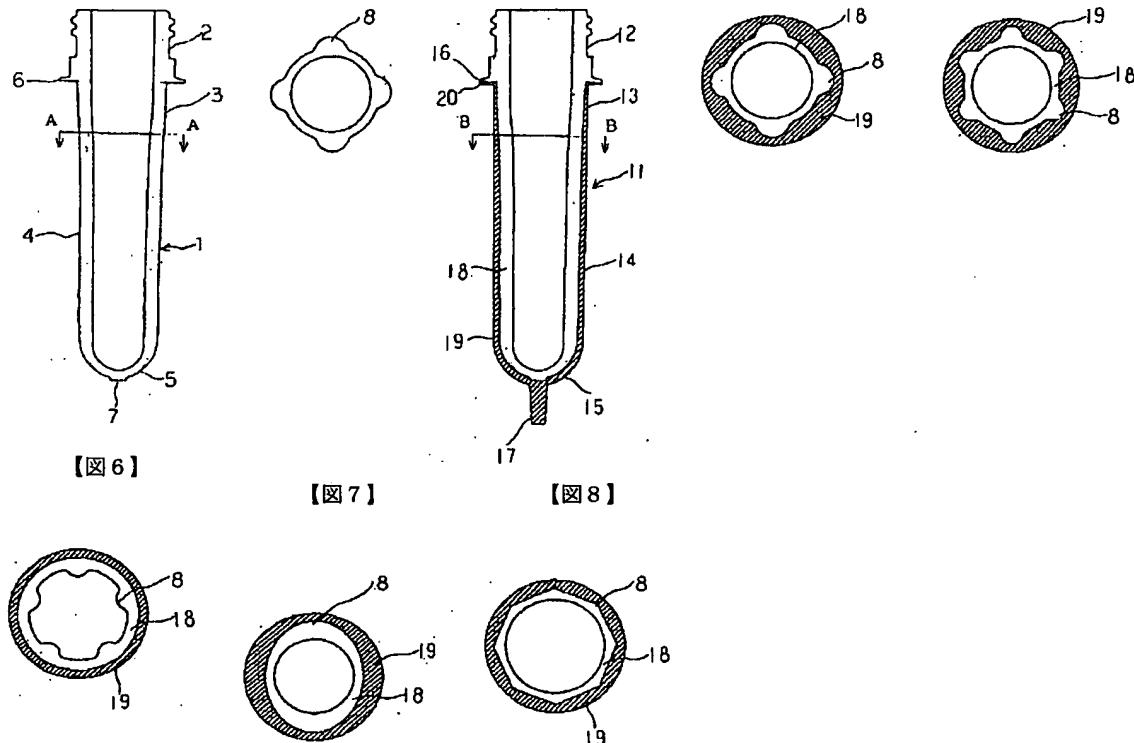
【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 6 5 D 1/09

// B 2 9 K 67:00

105:26

B 2 9 L 9:00

22:00

識別記号

F I

B 6 5 D 1/00

C

THIS PAGE BLANK (USPTO)